

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-284853

(43)Date of publication of application : 03.10.2002

(51)Int.Cl.

C08G 59/62

C08K 3/36

C08L 63/00

C08L 91/06

H01L 23/29

H01L 23/31

(21)Application number : 2001-084915

(71)Applicant : SUMITOMO BAKELITE CO LTD

(22)Date of filing : 23.03.2001

(72)Inventor : UEDA SHIGEHISA

(54) WAX-CONTAINING MELT MIXTURE, EPOXY RESIN COMPOSITION, AND SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor device-sealing epoxy resin composition excellent in adhesiveness and releasability.

SOLUTION: The composition is characterized in that it comprises (A) an inorganic filler, (B) a wax-containing melt mixture, and (C) a hardening accelerator.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-284853  
(P2002-284853A)

(43) 公開日 平成14年10月3日 (2002.10.3)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
C 0 8 G 59/62		C 0 8 G 59/62	4 J 0 0 2
C 0 8 K 3/36		C 0 8 K 3/36	4 J 0 3 6
C 0 8 L 63/00		C 0 8 L 63/00	C 4 M 1 0 9
			A
91/06		91/06	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-84915 (P2001-84915)

(22) 出願日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(71) 出願人 000002141

住友ベークライト株式会社

東京都品川区東品川2丁目5番8号

(72) 発明者 上田 茂久

東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友  
ベークライト株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワックス含有溶融混合物、エポキシ樹脂組成物及び半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 密着性と離型性に優れた特性を有する半導体封止用エポキシ樹脂組成物を提供すること。

【解決手段】 (A) 無機充填剤、(B) ワックス含有溶融混合物及び (C) 硬化促進剤からなることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ワックス、エポキシ樹脂、フェノール樹脂及び硬化促進剤の混合物の硬化物から相分離を起こすワックスであって、前記ワックスとエポキシ樹脂及びフェノール樹脂からなる溶融混合物であることを特徴とするワックス含有溶融混合物。

【請求項 2】 ワックス含有溶融混合物中のワックス粒径が、 $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ である請求項 1 記載のワックス含有溶融混合物。

【請求項 3】 (A) 無機充填剤、(B) ワックス含有溶融混合物及び (C) 硬化促進剤からなることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項 4】 無機充填剤が、平均粒径  $10 \sim 30 \mu\text{m}$  の溶融球状シリカで、全エポキシ樹脂組成物中に  $85 \sim 93$  重量%含有する請求項 3 記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項 5】 請求項 3 又は 4 記載のエポキシ樹脂組成物を用いて半導体素子を封止してなることを特徴とする半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、離型性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物及び密着性に優れた半導体装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、ダイオード、トランジスタ、集積回路等の電子部品は、主にエポキシ樹脂組成物で封止されている。この樹脂組成物中には、連続成形性や製品外観を良くするためにワックスが配合されており、このワックスは成形時に樹脂からしみだして金型からの離型を助ける作用をする。しかし、前記エポキシ樹脂組成物中のワックスは、金型からの離型を助ける反面、半導体装置内の半導体素子やリードフレームなどの部材との剥離などの原因となり、腐食などの耐湿性悪化の問題を起こすことがある。この様な問題に対して、離型性と密着性のバランスの良いワックスの選択や、硬化性の良いエポキシ樹脂、フェノール樹脂の選択や、硬化促進剤の増量などが実用化されている。

【0003】しかし、近年電子部品の表面実装化、小型薄型化が進み、回路基板への実装時の耐半田クラック性向上への要求が厳しく、更に鉛を含まない半田対応の要求があり、更に厳しくなっており、吸水性の低い特性を有するエポキシ樹脂組成物が求められている。低吸水性には、無機充填剤量を増やす方法或いはエポキシ樹脂、フェノール樹脂の吸水率を低減する方法があるが、前者は樹脂量減少により離型性と密着性のバランスが崩れ、後者は官能基の減少を伴うため硬化性が低下し離型性が悪化する。このため離型性と密着性の両立したエポキシ樹脂組成物が求められている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、この様な問題に対して特定の特性を有するワックスの溶融混合物を用いることにより、成形時の離型性に優れたエポキシ樹脂組成物及び半導体装置内の部材との密着性が優れている半導体装置を提供するところにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、[1] ワックス、エポキシ樹脂、フェノール樹脂及び硬化促進剤の混合物の硬化物から相分離を起こすワックスであって、前記ワックスとエポキシ樹脂及びフェノール樹脂からなる溶融混合物であることを特徴とするワックス含有溶融混合物、[2] ワックス含有溶融混合物中のワックス粒径が、 $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ である第[1]項記載のワックス含有溶融混合物、[3] (A) 無機充填剤、(B) ワックス含有溶融混合物及び (C) 硬化促進剤からなることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物、[4] 無機充填剤が、平均粒径  $10 \sim 30 \mu\text{m}$  の溶融球状シリカで、全エポキシ樹脂組成物中に  $85 \sim 93$  重量%含有する第[3]項記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。[5] 第[3]項又は[4]項記載のエポキシ樹脂組成物を用いて半導体素子を封止してなることを特徴とする半導体装置、である。

## 【0006】

【発明の実施の形態】以下に本発明を詳細に説明する。本発明に用いられるエポキシ樹脂は、1分子中にエポキシ基を2個以上有するモノマー、オリゴマー、ポリマー全般を言い、例えばビフェニル型エポキシ樹脂、ビスフェノール型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ化合物、ジシクロペンタジエン変性エポキシ樹脂などが挙げられ、単独でも混合しても差し支えない。本発明に用いられるフェノール樹脂は、フェノールノボラック樹脂、フェノールアラールキル(フェニレン及び/又はジフェニレン骨格を含む)樹脂、テルペン変性フェノール樹脂、トリフェノールメタン型樹脂などが挙げられ、これらは単独でも混合して用いてもよい。これらのフェノール樹脂の配合量は、エポキシ樹脂のエポキシ基数とフェノール樹脂の水酸基数の比が  $0.8 \sim 1.2$  が好ましい。

【0007】本発明に用いられる硬化促進剤は、エポキシ基とフェノール性水酸基との硬化反応を促進させるものであればよく、一般に封止材料に使用されているものを広く使用することができる。例えば1, 8-ジアザビシクロ(5, 4, 0)ウンデセン-7、トリフェニルホスフィンや2-メチルイミダゾールなどが挙げられ、単独でも混合しても差し支えない。本発明に用いられる無機充填材は、溶融シリカ、結晶シリカ、アルミナ、窒化珪素などが挙げられるが、これらの内では低熱膨張の溶融シリカが好ましく、溶融シリカを高充填化するには、粒度分布が広く、かつ球状のものが好ましい。溶融シリ

カの特性を損なわない範囲で結晶シリカ、アルミナ、窒化珪素などを配合してもよい。配合量については、成形性と信頼性のバランスから、全エポキシ樹脂組成物中に 85～93 重量%が好ましい。

【0008】本発明に用いられるワックスは、ワックスとエポキシ樹脂、フェノール樹脂及び硬化促進剤の混合物の硬化物から相分離を起こす特性を有するものであれば良く、更に成形時に表面に滲みだして離型を補助するものであって、かつ成形品表面の外観が悪くならないものが好ましい。相溶するとワックスが滲み出さないため離型不良を起こし、又ワックスが全てブリードし樹脂中に分散できないと油浮きやフロアマークの外観不良となる。ワックス含有溶融混合物中のワックスの粒径は、0.1～10 μm が好ましく、0.1 μm 未満だと成形時に表面への滲み出しが少なく離型不良を起こし、10 μm を越えると滲み出しによりむらを生じ外観不良や半導体素子などとの剥離の原因となり好ましくない。ワックスとエポキシ樹脂、フェノール樹脂及び硬化促進剤の混合物の硬化物からブリードせず相分離を起こすような特性を有するワックスは、各エポキシ樹脂組成物に用いるワックスとエポキシ樹脂、フェノール樹脂及び硬化促進剤ごとに、以下の方法で評価して選択すればよい。選択されるワックスとしては、天然又は合成ワックスのどちらでも良く、通常脂肪酸、ポリオレフィン、脂肪酸エステル、脂肪酸アミド、脂肪酸金属塩などが好ましい。

【0009】ワックスの相分離の評価：エポキシ樹脂のエポキシ基数とフェノール樹脂の水酸基数の比が 1 となる割合で配合し、エポキシ樹脂とフェノール樹脂の合計 100 重量部に対してワックスを 1 重量部とし、この割合のエポキシ樹脂、フェノール樹脂、ワックスを 150℃で溶融混合した後、硬化促進剤を配合して速やかに混合し、150℃のオープンで硬化させる。この硬化物を光学顕微鏡で観察し、ワックスの分散相の有無で評価した。エポキシ樹脂やフェノール樹脂の分子構造とワックスの分子構造によって相分離の挙動が異なるため、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ワックスのいずれかの分子構造が異なれば、その組合せ毎に評価を実施する必要がある。

#### 実施例 1

- |   |          |
|---|----------|
| ビフェニル型エポキシ樹脂 [油化シェルエポキシ(株)・製、YX-4000H]      | 4.0 重量部  |
| 、融点 105℃、エポキシ当量 195]                        |          |
| フェノールアララルキル樹脂 [三井化学(株)・製、XL-225、軟化点 75℃]    | 3.6 重量部  |
| 、水酸基当量 175]                                 |          |
| 1, 8-ジアザビシクロ (5, 4, 0) ウンデセン-7 (以下、DBU という) | 0.1 重量部  |
| )   |          |
| 球状溶融シリカ (平均粒径 25 μm)                        | 92.0 重量部 |
| カルナバワックス                                    | 0.3 重量部  |

表 1 に示すエポキシ樹脂、フェノールアララルキル樹脂とカルナバワックスを前記した相分離の評価方法に従い相分離を観察した。その結果、この組み合わせでは相分離

ある。ワックスの分散粒径測定：エポキシ樹脂、硬化剤、ワックスの混合物をプレパラート上に置き 150℃の熱板上で溶融させ、2 分間放置後、光学顕微鏡によりワックスの粒径を測定した。

【0010】ワックス含有溶融混合物は、ワックス、エポキシ樹脂及びフェノール樹脂を溶融混合機を用いて分散させることに得ることができる。溶融混合機にはホモジナイザー、ナノマイザー (ナノマイザー製)、クレアミックス (エム・テクニク製) などがある。このワックス含有溶融混合物を用いたエポキシ樹脂組成物は、成形時の離型性に優れ、かつ得られた半導体装置内の半導体素子やリードフレームとの密着性に優れており、半導体装置の外観も問題なく、かつ無機充填剤を高充填化し樹脂量が大幅に減少しても問題なく成形することができると同時に耐半田クラック性に優れている。ワックス含有溶融混合物を用いずに、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、硬化促進剤、無機充填剤及び相分離を起こすワックスからなるエポキシ樹脂組成物を作成し成形した場合、離型性と密着性のバランスが悪くなり無機充填剤を高充填化すると離型不良や半導体装置内の半導体素子やリードフレーム等の部材との剥離が発生し好ましくない。

【0011】本発明のエポキシ樹脂組成物は、ワックス含有溶融混合物、無機充填剤及び硬化促進剤以外にも必要に応じて、臭素化エポキシ樹脂、三酸化アンチモン等の難燃剤、カップリング剤、シリコーンオイル、ゴム等の低応力成分が適宜配合可能である。本発明のエポキシ樹脂組成物は、粉碎したワックス含有溶融混合物、無機充填剤、硬化促進剤及び残余の成分を混合後、加熱ニーダーや熱ロールにより加熱混練し、続いて冷却、粉碎することにより得ることができる。本発明のエポキシ樹脂組成物を用いて半導体素子を封止し、半導体装置を製造するには、トランスファーモールド、コンプレッションモールド、インジェクションモールド等の従来からの成形方法で硬化成形すればよい。

#### 【0012】

【実施例】以下、本発明を実施例で具体的に説明する。配合割合は重量部とする。

が発生した。上記のエポキシ樹脂、フェノールアララルキル樹脂、カルナバワックスの成分を 110℃に加熱し、溶融状態でクレアミックスを用いて 15000 rpm で

3分間混合、冷却・粉碎し（処理1という）、残余の球状溶融シリカ、DBUとを混合した後、表面温度が90℃と45℃の2本ロールを用いて30回混練し、得られた混練物シートを冷却後粉碎して樹脂組成物とした。得られた樹脂組成物の特性を以下の方法で評価をした。評価結果を表1に示す。

#### 【0013】評価方法

ワックスの相分離の評価及びワックスの分散粒径測定は前記した方法による。得られた樹脂組成物をタブレット化し、低圧トランスファー成形機にて175℃、6.9 MPa、120秒の条件で、耐半田クラック性試験用の6mm×6mmのテスト用素子を80pQFPに封止した。このときの成形不具合の有無で成形性を判断した。封止したテスト用素子について、下記の耐半田クラック試験、外観検査を行った。

耐半田クラック性試験：封止したテスト用素子（パッケージ10個）を85℃、相対湿度85%の雰囲気、7

2時間放置後、半田（260℃）に浸漬しパッケージ内のチップ上の剥離の有無を観察した。

#### 【0014】実施例2、3、比較例1～3

表1に従って配合し、実施例1と同様にして相分離の観察を行い、樹脂組成物を得、同様に評価した。なお比較例1のワックス成分はポリエチレン粉末、比較例3のワックス成分はステアリン酸である。比較例2では、通常の方法で樹脂組成物を製造した。

処理2：エポキシ樹脂、フェノールアラルキル樹脂、ワックスの成分を110℃に加熱し、熔融状態でクレアミックスを用いて10000rpmで1分間混合し、冷却・粉碎した。処理2のものを、表の残余の成分と配合し、実施例1と同様にして樹脂組成物とした。これらの評価結果を表1に示す。

#### 【0015】

#### 【表1】

	実施例			比較例		
	1	2	3	1	2	3
ビフェニル型エポキシ樹脂	4	6.65	8.1	4	4	4
フェノールアラルキル樹脂	3.6	5.9	7.3	3.6	3.6	3.6
球状溶融シリカ	92	87	84	92	92	92
カルナバワックス	0.3	0.3	0.4		0.3	0.3
ポリエチレン				0.3		
ステアリン酸						0.3
DBU	0.1	0.15	0.2	0.1	0.1	0.1
処理1	○		○	○		
処理2		○				○
相分離挙動	相分離	相分離	相分離	ブリードアウト	相分離	均一
分散粒径 μm	4	9	4	分散相なし	—	分散相なし
成形品外観	異常なし	異常なし	異常なし	シミあり	異常なし	異常なし
離型性	異常なし	異常なし	異常なし	金型汚れ	PKG欠け	離型不良
耐半田クラック試験						
チップ上剥離	0/10	1/10	2/10	10/10	試験せず	10/10

#### 【0016】

【発明の効果】本発明に従うと、成形時の離型性に優れ

30 たエポキシ樹脂組成物及び半導体装置内の部材との密着性が優れている半導体装置を得ることができる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H01L 23/29  
23/31

識別記号

F I  
H01L 23/30

テーマコード(参考)

R

Fターム(参考) 4J002 AE033 AE043 CC02X CD04W  
CD05W CD06W DE146 DF016  
DJ016 EQ007 EU117 EU137  
EW007 EW137 GQ05  
4J036 AA02 AC01 AC02 AC05 AC08  
AD01 AD08 DC40 DC46 DD07  
FA01 FA02 FA04 FA05 FB07  
FB20 JA07  
4M109 EA02 EB03 EB04 EB09 EB12  
EC09 EC20